

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0225U001262

Державний реєстраційний номер: 0124U000451

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 28-01-2025

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Визначення впливу властивостей конструкційних ядерних матеріалів твелів і пелів на ефективність, надійність і безпеку роботи реакторів АЕС та аналіз впливу зовнішніх чинників на ці властивості.

Початок етапу: 01.2024

Закінчення етапу: 12.2024

Вид звітнього документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, буд. 2, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61002, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380577076634

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Міністерство освіти і науки України

Код за ЄДРПОУ: 38621185

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 10, м. Київ, 01135, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444813221

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

Напрямок фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1200.000

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Удосконалення властивостей тепловиділяючих і нейтронопоглинаючих елементів активних зон реакторів АЕС для вітчизняних ядерних технологій при повоєнній модернізації і розбудові атомної енергетики України

Назва роботи англійською:

Improvement of heat-dissipating properties and neutron-absorbing elements of active zones of nuclear power plant reactors for of domestic nuclear technologies during the post-war modernization and development of Ukraine's nuclear power industry.

Реферат українською:

Наукові дослідження першого етапу теми М3022 були спрямовані на визначення впливу властивостей конструкційних ядерних матеріалів твелів і пелів на ефективність, надійність і безпеку роботи реакторів АЕС та аналіз впливу зовнішніх чинників на ці властивості. Об'єкт досліджень – тепловиділяючі елементи (твели) та їх збірки і нейтронопоглинаючі елементи (пели) регулюючих органів активних зон ядерних реакторів на теплових нейтронах з водою під тиском двоконтурних АЕС з довжиною кампанії в 6-7 років і фізико-хімічні процеси, що протікають в них під час експлуатації. Предмет досліджень – фізико-механічні і фізико-хімічні властивості (показники ударної міцності, твердості, мікротвердості, корозійної стійкості, радіаційної стійкості, термостійкості, ресурсні характеристики) цирконієвих оболонок твелів, комплектуючих тепловиділяючих збірок і гафнієвих нейтронопоглинаючих стрижнів (пелів) та їх кластерів вітчизняного повоєнного виробництва у кооперації з концерном «Westinghouse» на базі українських ядерних технологій для активних зон реакторів ВВЕР (PWR) з довжиною кампанії 6-7 років, а також математичні моделі, побудовані методами інтервального регресійного аналізу, що використовуються для оцінки та оптимізації цих властивостей. Метою науково-дослідної роботи є удосконалення, на базі використання інтервальних і поліноміальних регресійних моделей для обробки експериментальних даних, фізико-механічних і фізико-хімічних властивостей твелів і пелів, їх збірок та кластерів активних зон ядерних реакторів АЕС на теплових нейтронах з водою під тиском, від показників яких безпосередньо залежить ядерна і радіаційна безпека АЕС в умовах нормальної експлуатації і в умовах проєктних і запроєктних аварій з втратою теплоносія першого контуру типу LOCA або SBO, що можуть привести до плавлення активної зони реактора.

Реферат англійською:

Scientific research on the first stage topic M3022 aimed at determining the influence of the properties of structural nuclear materials such as fuel rods and pellets on the efficiency, reliability, and safety of NPP reactors and analyzing the impact of external factors on these properties. The object of research is the fuel elements (fuel rods) and their assemblies and neutron-absorbing elements (pellets) of the control bodies of the active zones of thermal neutron nuclear reactors with pressurized water of double-circuit nuclear power plants with a campaign length of 6-7 years and the physicochemical processes occurring in them during operation. The subject of research is the physicomachanical and physicochemical properties (impact strength, hardness, microhardness, corrosion resistance, radiation resistance, heat resistance, resource characteristics) of zirconium fuel cladding, fuel assembly components and hafnium neutron-absorbing rods (pellets) and their clusters of domestic post-war production in cooperation with the Westinghouse concern based on Ukrainian nuclear technologies for the cores of VVER reactors (PWR) with a campaign length of 6-7 years, as well as mathematical models built using interval regression analysis methods used to assess and optimize these properties. The purpose of the fundamental research work is to improve, based on the use of interval and polynomial regression models for processing of experimental data, physico-mechanical and physico-chemical properties of fuels and pellets, their assemblies and clusters of active zones of nuclear reactors of NPPs using thermal neutrons with water under pressure, from the indicators of which directly depends on the nuclear and radiation safety of the NPP under the conditions of normal operation and

under the conditions of design and pre-design accidents with the loss of the coolant of the first circuit of the LOCA or SBO type, which can lead to melting of the active zone of the reactor.

Індекс УДК: 621.039, 621.039.5

Коди тематичних рубрик: 44.33, 44.33.31

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Єфімов Олександр Вячеславович

Науковий ступінь: д.т.н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Удосконалення властивостей тепловиділяючих і нейтронопоглинаючих елементів активних зон реакторів АЕС для вітчизняних ядерних технологій при повоєнній модернізації і розбудові атомної енергетики України

Назва НТП англійською: Improvement of heat-dissipating properties and neutron-absorbing elements of active zones of nuclear power plant reactors for of domestic nuclear technologies during the post-war modernization and development of Ukraine's nuclear power industry

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Енергетика, Атомна енергетика, Ядерна фізика

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: У ході виконання першого етапу НДР були розроблені і формалізовані рекомендації щодо удосконалення методології оцінювання та оптимізації властивостей тепловиділяючих і нейтронопоглинаючих елементів, їх комплектуючих (накінечників, хвістовиків), збірок і кластерів активних зон реакторів АЕС для вітчизняного ядерного паливного циклу з метою підвищення їх ядерної і радіаційної безпеки, в тому числі в умовах ударного пошкодження устаткування військового характеру. Запропоновані оновлені (оптимізовані на основі теорії планування експериментів) плани проведення фізичних експериментів з оцінки фізико-механічних і фізико-хімічних показників зразків конструкційних цирконієвих і гафнієвих ядерних матеріалів твелів і пелів активних зон ядерних реакторів з метою зменшення невизначеності результатів цих експериментів. Показано коректність застосування інтервального регресійного аналізу в ситуації невизначеності, неповноти інформації, похибок вимірювань в експериментальних даних визначення вмісту домішок в зразках металу і його різних властивостей. Проведено апробацію методу оцінки параметрів інтервальної лінійної та поліноміальної регресії.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Зменшення зносу обладнання

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2024

Закінчення етапу: 12.2024

Споживачі продукції: Проектно-конструкторські генеруючі підприємства енергетичної галузі

Перспективні ринки: Ринки споживання енергомашинобудівної і енергетичної галузі в Україні

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

1. Добротворський С.С., Хавін Г.Л., Басова Є.В., Алексенко Б.О., Приходько В.О. Шорсткість поверхні при лазерній обробці нержавіючої сталі. – Харків: НТУ «ХПІ», 2024. – 167 с. <https://doi.org/10.20998/978-617-05-0513-2>
2. V. I. Sokolenko; A. O. Chupikov; M. M. Pylypenko; M. B. Lazareva; O. Yu. Roskoshna. The effect of hydrogenation on the electrophysics and magnetic characteristics of dysprosium // Low Temperature Physics – 2024. – Vol. 50, No. 2. – pp.125–131. Scopus - Document details - The effect of hydrogenation on the electrophysics and magnetic characteristics of dysprosium | Signed in
3. T.V. Potanina, O.V. Yefimov, M.M. Pylypenko. Interval model for assessing the purity of nuclear structural metals by microhardness // PAST – 2024. – Vol. 141, No. 1. – pp. 189–193. Scopus - Document details - INTERVAL MODEL FOR ASSESSING THE PURITY OF NUCLEAR STRUCTURAL METALS BY MICROHARDNESS | Signed in
4. M.M. Pylypenko, A.O. Drobysheska, O.E. Kozhevnikov. Obtaining and application of some high-pure metals // PAST – 2024. – Vol. 141, No. 1. – pp. 3–14. Scopus - Document details - OBTAINING AND APPLICATION OF SOME HIGH-PURE METALS | Signed in
5. M.M. Pylypenko, T.B. Yanko, A.O. Drobysheska. Magnesium-thermal method of sponge zirconium obtaining // PAST – 2024. – Vol. 141, No. 1. – pp. 52–58. Scopus - Document details - MAGNESIUM-THERMAL METHOD OF SPONGE ZIRCONIUM OBTAINING | Signed in
6. M. Azarenkov, V. Semenenko, N. Styervoyedov, M. Pylypenko. Structure and properties of refractory bimonocrystal microcomposites // PAST – 2024. – Vol. 141, No. 1. – pp. 170–175. Scopus - Document details - STRUCTURE AND PROPERTIES OF REFRACTORY BIMONOCRYSTAL MICROCOMPOSITES | Signed in
7. O.V. Yefimov, M.M. Pylypenko, V.L Kavertsev., T.A. Harkusha, I.D. Sydorkin, O.V. Chyzhyk. Comparative analysis of technical, economic, weight, and size characteristics of horizontal and vertical steam generators for 1000 MW nuclear power plant units // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Інноваційні дослідження у наукових роботах студентів. – 2024. – № 1. – С. 3–10. <https://doi.org/10.20998/2220-4784.2024.01.01>
8. Єфімов О. В., Каверцев В. Л., Подобін А.В., Дягілев В.О. Інноваційні технології при ремонті атомних енергоблоків в сучасному світі // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Інноваційні дослідження у наукових роботах студентів. – 2024. – № 2. – С. 64–70. <https://doi.org/10.20998/2220-4784.2024.02.07>
9. M.M. Pylypenko. Obtaining pure iron for nuclear power industry // VI International Conference «Innovative Technologies in Science and Education. European Experience», January 16–18, 2024, Dnipro, Ukraine: Proceedings. – Dnipro: Jourfond, 2024. – P. 184–187. https://nmetau.edu.ua/file/--sbornik-faro-2024-na_sayt.pdf
10. Pylypenko M.M., Drobysheska A.O., Borysenko O.M., Kozhevnikov O.E., Pelykh V.M. Obtaining nuclear-grade zirconium // XVIII International Conference «Strategy of Quality in Industry and Education», June 3–6, 2024, Varna, Bulgaria: Proceedings. – Dnipro: Jourfond, 2024. – P. 107–111. <https://nmetau.edu.ua/file/varna-2024-full-1.pdf>
11. Єфімов О.В., Потаніна Т.В. Розробка інтервальних регресійних моделей для дослідження та оптимізації фізико-механічних властивостей основних конструкційних матеріалів твелів активних зон реакторів // XXXII міжнародна науково-практична конференція MicroCAD-2024. – С.154. <https://science.kpi.kharkov.ua/wp-content/uploads/2024/05/Zbirnik-tez-MicroCAD-2024.pdf>
12. Yefimov O.V., Kavertsev V.L., Sidorkin I.D., Chyzhyk O.V. COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF NUCLEAR POWER PLANT STEAM GENERATORS OF DIFFERENT TYPES AND DESIGNS // XXXII міжнародна науково-

практична конференція MicroCAD-2024. – С.14. <https://science.kpi.kharkov.ua/wp-content/uploads/2024/05/Zbirnik-tez-MicroCAD-2024.pdf>

13. Yefimov O.V., Kavertsev V.L., Zhydetskyi A.I., Sidorkin I.D. JUSTIFICATION OF NPP PIPELINES SERVICEABILITY IN CORROSIVE ENVIRONMENT // XXXII міжнародна науково-практична конференція MicroCAD-2024. – С.15. <https://science.kpi.kharkov.ua/wp-content/uploads/2024/05/Zbirnik-tez-MicroCAD-2024.pdf>

14. Yefimov O.V., Podobin A.V., Kavertsev V.L., Harkusha T.A. IMPROVEMENT OF METHODS FOR MODELLING REPAIR CYCLES OF NPP POWER UNITS ON THE BASIS OF THE EQUIPMENT FUNCTIONAL STATE OPERATIONAL CHARACTERISTICS // XXXII міжнародна науково-практична конференція MicroCAD-2024. – С.18. <https://science.kpi.kharkov.ua/wp-content/uploads/2024/05/Zbirnik-tez-MicroCAD-2024.pdf>

15. Yefimov O., Potanina T., Pylypenko M., Harkusha T., Sidorkin I. THE ANALYSIS OF SCIENTIFIC STUDIES WHICH DIRECTS AT IMPROVING OF FUEL AND NEUTRON-ABSORBING ELEMENTS OF THE NUCLEAR REACTOR CORE // XXXII міжнародна науково-практична конференція MicroCAD-2024. – С.19. <https://science.kpi.kharkov.ua/wp-content/uploads/2024/05/Zbirnik-tez-MicroCAD-2024.pdf>

16. М.М. Pylypenko, O.V. Yefimov, T.V. Potanina, A.O. Drobyshevska, V.M. Pelykh. «Improvement of the Zr-1%Nb alloy for fuel element cladding of nuclear reactors» // XXI Міжнародна конференція з фізики радіаційних явищ і радіаційного матеріалознавства (23-25 вересня 2024 р., м. Харків, Україна), С. 84-85. https://www.kipt.kharkov.ua/conferences/isspmst/Abstracts_21_ICPRP.pdf

17. М.М. Pylypenko. Zirconium for nuclear power plants // XXI Міжнародна конференція з фізики радіаційних явищ і радіаційного матеріалознавства (23-25 вересня 2024 р., м. Харків, Україна), С. 61. https://www.kipt.kharkov.ua/conferences/isspmst/Abstracts_21_ICPRP.pdf

18. А.П. Мухачев, М.М. Пилипенко, Д.О. Єлатонцев, О.А. Харитонов. Якість сплавів цирконію – головний критерій ефективності їх застосування в ядерному паливі АЕС України // XXI Міжнародна конференція з фізики радіаційних явищ і радіаційного матеріалознавства (23-25 вересня 2024 р., м. Харків, Україна), С. 82-83. https://www.kipt.kharkov.ua/conferences/isspmst/Abstracts_21_ICPRP.pdf

Х. Заключение відомості

Керівник юридичної особи

Марченко Андрій Петрович

д. т. н., 05.05.03

Перелік осіб-виконавців

Гаркуша Тетяна Анатоліївна

Жидецький Олександр Ігорович
(аспірант)

Ліфшиць Петро Володимирович
(аспірант)

Пилипенко Микола Миколайович
(д.т.н.)

Потаніна Тетяна Володимирівна
(к. т. н.)

Сидоркін Ігор Дмитрович
(аспірант)

Хавін Геннадій Львович
(д. т. н.)

Чижик Олександр Володимирович
(аспірант)

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Гуренко Ю.І.

Телефон

+38 (050) 609-83-92

Реєстратор

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**

